

PAT-NO: JP411088301A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11088301 A

TITLE: LOW BIT RATE MULTIMEDIA COMMUNICATION METHOD

PUBN-DATE: March 30, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INOUE, FUMIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

N/A

APPL-NO: JP09236773

APPL-DATE: September 2, 1997

INT-CL (IPC): H04L001/00, H04L005/00 , H04N007/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to reproduce as an AL-SDU on a reception side by storing a packet marker PM of connection information on each divided adaptation layer pay load field AL-SDU in an extension field provided in an AL protocol data unit PDU and retransmitting the AL-SDU and the PM in pairs at the time of retransmission.

SOLUTION: An AL3-SDU that encodes a video signal by a multiplex circuit is converted into an AL3-PDU by an adaptation layer and is incorporated into a multiplex MUX-PDU. At this time, a PM for dividing the AL3-SDU into plural numbers, adding an extension field and a CRC field to each and indicating connection information of a header in the extension field and the PM for indicating the final header. On a reception side, when discontinuation is

detected in the PM of the connection information, it is taken that an error occurs and a retransmission request is performed. When there is no error and the PM for indicating the MUL-SDU is detected, it is confirmed that the frame is received without error.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-88301

(43)公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 1/00

H 0 4 L 1/00

A

5/00

5/00

H 0 4 N 7/24

H 0 4 N 7/13

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21)出願番号

特願平9-236773

(22)出願日

平成9年(1997) 9月2日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 井上 文雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

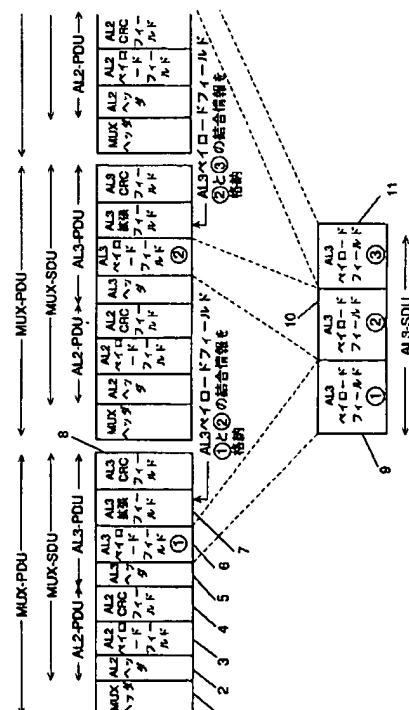
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 低ビットレートマルチメディア通信方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、低ビットレートマルチメディア通信プロトコルにおいて、分割されて送信される各AL-PDUを、受信側で確実にAL-SDUに再現できるようにすることを目的とする。

【解決手段】 AL-SDUが分割されて送信される場合には、分割された各AL-SDU (=ALペイロード・フィールド)の結合情報であるPM (パケット・マーカ)をAL-PDU内に拡張フィールドを設けてそこに格納するようにし、再送発生時にもALペイロード・フィールドとPM (パケット・マーカ)がセットで再送されるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】送出すべきデータから成るデータ・ユニットを分割して送信する場合に、複数の分割された各々のデータ・ユニットをペイロード・フィールドに格納し、分割されたデータ・ユニットの結合情報を示すパケット・マーカを前記ペイロード・フィールドの中の拡張フィールドに格納し、誤り検出情報を前記ペイロード・フィールドに格納し、受信側では前記ペイロード・フィールドの中の拡張フィールドに格納されたパケット・マーカに基づいてデータ・ユニットの再構成をおこなうことを特徴とする低ビットレートマルチメディア通信方法。

【請求項2】ALヘッダと、ALペイロード・フィールドと、拡張フィールドと、AL CRCフィールドで構成されるペイロード・フィールドを複数用い、データ・ユニットを分割して得られたサブユニットを各ペイロード・フィールドの中のALペイロード・フィールドに各々格納して通信をおこなうことを特徴とする請求項1記載の低ビットレートマルチメディア通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エラー率の高い無線伝送路などでの通信でデータパケットを用いてARQ (Automatic Repeat reQuest) によるエラー訂正をおこなう場合に、受信側にて確実に分割データを結合して再構成することができるようにした低ビットレートマルチメディア通信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ITU-Tにおいて低ビットレート・マルチメディア・サービス用の通信用ビデオ符号化方式及び、多重化方式、通信手順が正式勧告化され、それにとともに各社からITU-T勧告に準拠したTV会議システムや動画TV電話などのビデオ通信端末装置が発売されている。このような中で、H.324 (GSTN低ビットレートテレビ電話サービス用マルチメディア端末) ではなく、H.223 (低ビットレートマルチメディア通信用多重化プロトコル) が通信方法の一部として使用されている。

【0003】従来、低ビットレートマルチメディア通信方法は図5、図6、図8、図9に示すような方法が一般的であり、以下、これらの図を参照しながら説明する。

【0004】図5は従来のAL3-SDU (アダプテーション・レイヤ3-サービス・データ・ユニット) を分割してAL3-PDU (アダプテーション・レイヤ3-プロトコル・データ・ユニット) に格納した時のMUX-PDUの構成図である。ここで、プロトコル・データ・ユニット (PDU) とは同位プロトコルレイヤエンティティ間で交換される情報のユニットであり、サービス・データ・ユニット (SDU) とは一方のプロトコルレイヤエンティティから他方のプロトコルレイヤエンティティに対して完全な形で転送される情報の論理ユニットである。一般的にサービス

・データ・ユニットはデコーダで再現できるデータの最小単位である。

【0005】音声は、ITU-T勧告G.723で再生可能な最小単位の30[ms]分の音声データ (AL2-SDU) に分割されそのままAL2-PDU (オーディオ) に組み込まれる。画像は、ITU-T勧告H.261やH.263で再生可能な1フレーム分のビデオデータ (AL3-SDU) を複数のAL3-PDUに分割して送信する。

【0006】図5では、ビデオデータから成るAL3-SDUが分割され、AL3-PDUに変換され、MUX-PDUに組み込まれる様子を示している。ここでは、AL3-SDUは3つのAL3ペイロードフィールド①②③に分割され、それぞれAL3ヘッダとAL3CRCフィールドを付加されてAL3-PDUに変換される。図5において、12はMUX-PDUの先頭に位置するMUXヘッダである。また17は主にビデオデータを送るためにMUX-PDU内に割り当てられたAL3ペイロードフィールドである。19はAL3ペイロードフィールド①、20はAL3ペイロードフィールド②、21はAL3ペイロードフィールド③である。

【0007】図5に示すように送出すべきデータから成るデータ・ユニット (AL3-SDU) を分割して送信する場合、複数の分割された各々のデータ・ユニットをそれぞれ別のMUX-PDUの中のALペイロード・フィールドに格納し、分割されたデータ・ユニットの結合情報を各MUX-PDUのMUXヘッダ12に格納する。

【0008】図3はAL3ヘッダ・フォーマットである。図3に示すようにAL3ヘッダ16は、SN (シーケンス番号フィールド) とPT (AL-PDUペイロードタイプ) から構成されている。SN (シーケンス番号フィールド) は、受信側でAL-PDUが欠落しているか若しくはMUX-PDUレイヤで誤配送されたことを検出するために用いられる順序番号である。PTは、AL-PDUのペイロードタイプを示し、このPTが"1"の時、AL-PDUペイロードフィールドはAL-SDUを含んでいることを示す。またPTが"0"の時、AL-PDUペイロードフィールドは再送手順の中で使用される監視メッセージを含んでいることを示す。

【0009】AL3CRCフィールド18は、AL3ヘッダを含むAL-PDU全体にわたって誤り検出をおこなうために使用される。CRCフィールドの値は、CRCフィールドのビットを除外したAL-PDUの内容を生成多項式で除算 (モジュロ2) した剰余である。

【0010】なお、AL3-SDUがAL3ペイロードフィールドに分割されてAL3-PDUに変換される場合に、1つのAL3ペイロードフィールドに異なるAL3-SDUのデータが組み込まれることはない。これはH.223によって決められており、受信側においてAL3-SDUの分離する手間を不要にしている。逆にいえばAL3-SDUのビデオフレームの区切りがAL3-PDUの区切りとなる。音声データ (AL2-SDU) は分割されることはない。図5では、AL2-PDUとAL3-PDUでMUX-SDUが構成されており、このMUX-SDUに対してMUXヘッ

ダが付加されている。

【0011】MUXヘッダ12は図6のように、MC（多重化コードフィールド）、HEC（ヘッダ誤り制御フィールド）、PM（パケットマーカフィールド）から構成されている。MC（多重化コードフィールド）は多重化テーブルのエントリを参照することにより、MUX-PDU情報フィールド（MUX-SDU）の各オクテットがどの論理チャンネルに属しているかを示している。受信側はこの多重化コードによって、MUX-SDUにどのALのPDUが組み込まれているか知ることができる。HEC（ヘッダ誤り制御フィールド）は、3ビットCRCであり多重化コードフィールドの誤り訂正機能を提供している。

【0012】MUXヘッダ12には、分割されたAL3ペイロードフィールドの結合情報を格納している。前述のPM（パケットマーカフィールド）は、分割可能論理チャンネルのMUX-SDUの終わりをマークするために使用される。具体的には、AL3ペイロードフィールド②のデータが書き込まれたMUX-PDUのMUXヘッダのPM（パケット・マーカ）には、前のMUX-PDUのデータが最終オクテットのデータではないことを示す"0"にセットされる。またAL3ペイロードフィールド③のデータが書き込まれたMUX-PDUのMUXヘッダのPMにも、前のMUX-PDUのデータが最終オクテットのデータではないことを示す"0"にセットされる。受信側では、PMが"0"である場合は前のMUX-PDUのAL3ペイロードフィールドのデータに結合させることになる。

【0013】反対に、AL3ペイロードフィールド①のデータが書き込まれたMUX-PDUのMUXヘッダのPMには、前のMUX-PDUのデータが最終オクテットのデータであったことを示す"1"にセットされる。受信側では、PMが"1"である場合は前のMUX-PDUのデータに結合せず、そのMUX-PDUのAL3ペイロードフィールドのデータを先頭として処理される。以上のようなデータフォーマットでマルチメディアデータは多重化される。

【0014】図8及び図9はAL3-PDUでエラーが発生した場合の再送及びAL3-SDUの再構成の手順のシーケンス図である。AL3-PDUでエラーが発生した場合の再送及びAL3-SDUの再構成のシーケンスを図8を参照しながら説明する。図8において左半分が送信側、右半分が受信側であり、時間は上から下へ流れている。ここで送信するビデオデータの各フレームについて、最初のフレームをフレームA、次ぎのフレームをフレームB、その次ぎのフレームをフレームCとする。

【0015】まず、フレームAの通信処理をおこなう。送信側では、フレームAのAL3-SDUを3つのAL3ペイロード（A-①、A-②、A-③）に分割し、MUX-PDUに格納して送信する。AL3ペイロードA-①を格納したMUX-PDUのMUXヘッダのPMには"1"が格納されており、これはAL3ペイロードA-①を格納したMUX-PDUはフレームAの最初のオクテットを格納していることを示している。

【0016】AL3ペイロードA-①を格納したMUX-PDUを受信した受信側は、AL3CRCを調べ、エラーがないことを確認するとMUXヘッダのPMが"1"であることから新たなフレームの始まりであると判断して、新たなAL3-SDUの再構成を始める。

【0017】次ぎにAL3ペイロードA-②を格納したMUX-PDUが送信される。このMUX-PDUのMUXヘッダのPMには、前のMUX-PDUがフレームAのデータを格納していたことを示すために"0"が格納される。つまりAL3ペイロードA-②を格納したMUX-PDUはフレームAの途中からのデータを格納していることを示している。

【0018】AL3ペイロードA-②を格納したMUX-PDUを受信した受信側はAL3CRCを調べる。図8ではこのAL3ペイロードA-②を格納したMUX-SDUにおいて通信エラーが発生しており、このためCRC演算結果はエラーとなる。しかし、図8では運良くMUXヘッダにはエラーが発生していない。

【0019】受信されたMUX-SDUは廃棄される。またMUXヘッダの内容のうち、MC（多重化コード）とHEC（ヘッダ誤り制御）についても意味を持たなくなるため廃棄される。ところがPMについては有効であり、ここではPM="0"であることから前のMUX-PDUに格納されたデータは最終オクテットではないことを認識する。

【0020】その次ぎに送られるAL3ペイロードA-③を格納したMUX-PDUのMUXヘッダのPMには"0"が格納され、これは、AL3ペイロードA-③を格納したMUX-PDUはフレームAの途中からのデータを格納していることを示している。AL3ペイロードA-③を格納したMUX-PDUを受信した受信側はAL3CRCを調べ、エラーがないことを確認するとMUXヘッダのPMが"0"であることから、前のMUX-PDUがフレームAの最後のオクテットを格納していないことを認識し、前のパケットのAL3ペイロードに連結しようとする。

【0021】しかし、直前のAL3ペイロードがCRCエラーによって廃棄されているため、図3に示すAL3ヘッダ・フォーマットのSNの非連続が検出される。このため、受信を想定しているSNのAL3ペイロードが再度送信されるように再送要求を送信する。送信側へ送られる再送要求メッセージの中にはこのSNが書き込まれる。なお、AL3ペイロードA-③を格納するMUX-PDUのMUXヘッダのPMの情報は、その直前の正しく受信することができなかったMUX-SDUについての情報であるため、無意味であり廃棄される。

【0022】再送要求メッセージを受信した送信側は、このメッセージ内に含まれるSNのパケット、AL3ペイロードA-②の再送をおこなう。前に送ったMUX-PDUがAL3ペイロードA-③を格納し、これがフレームAの終端であったために、たとえ再送であっても、再送データ（AL3ペイロードA-②）を格納したMUX-PDUのMUXヘッダのPMには"1"が格納される。

5

【0023】この再送パケットを受信した受信側は、AL3CRCを調べエラーの有無を確認する。AL3CRCエラーがないことを確認すると、次にSNを調べる。SNが再送要求をおこなったSNと一致すると、このパケットが再送応答パケットであると認識する。

【0024】再送応答パケットであると認識した場合は、そのパケット内のMUXヘッダのPMに関わらず、以前AL3CRCエラーが発生した時のPMが"0"であったた事に従って連結処理が行われ、その時まで受信を完了していたAL3ペイロード(A-①)と連結される。つまり、再送応答パケットによって受信されたPMの内容が"1"であったとしても、受信側にとっては無意味であり、廃棄される。

【0025】送信側は、AL3ペイロードA-②の再送が終了すると、次のパケットAL3ペイロードA-③についても再送をおこなう。このAL3ペイロードA-③(再送パケット)を格納したMUX-PDUのMUXヘッダのPMには、前述の場合と同様にフレームAの途中からのデータを格納していることを示すために"0"が格納される。この再送パケットを受信した受信側は、AL3CRCを調べエラーがなければ次にSNを調べる。順序番号の連続性が確認されれば、この時受信されたPMが"0"であるために前に受信していたAL3ペイロードA-③と連結処理をおこなう。

【0026】次に、フレームBの通信処理をおこなう。フレームBについては送信側にてAL3-SDUを2つのAL3ペイロード(B-①、B-②)に分割し、MUX-PDUに格納して送信する。AL3ペイロードB-①を格納したMUX-PDUのMUXヘッダのPMには"1"が格納され、これはAL3ペイロードB-①を格納したMUX-PDUはフレームBの最初のオクテットを格納していることを示している。

【0027】AL3ペイロードB-①を格納したMUX-PDUを受信した受信側は、エラーがないことを確認するとMUXヘッダのPMが"1"であることから新たなフレームの始まりであると判断して新たなAL3-SDUの再構成を始める。と同時に以前までに受信したフレームAは終結したと判断し、完成したフレームAのAL3-SDUは、図2のビデオ符号器23(復号処理)に処理を移される。

【0028】AL3ペイロードB-②を格納したMUX-PDUのMUXヘッダのPMには"0"が格納され、これはAL3ペイロードB-②を格納したMUX-PDUはフレームBの途中からのデータを格納していることを示している。

【0029】AL3ペイロードB-②を格納したMUX-PDUを受信した受信側はAL3CRCを調べエラーがなければ次にSNを調べる。順序番号の連続性が確認されれば、この時受信されたPMが"0"であるために前に受信していたAL3ペイロードB-①と連結処理をおこなう。

【0030】続いて、同様な手順でフレームCの通信処理をおこなう。送信側では、フレームCのAL3-SDUを2つのAL3ペイロード(C-①、C-②)に分割し、MUX-PDUに格納して送信する。

6

【0031】このような流れで、AL3-PDUでエラーが発生した場合の再送及びAL3-SDUの再構成は実行される。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の低ビットレートビデオ通信方法における課題を図9を参照しながら説明する。

【0033】フレームAの通信処理をおこなう場合、図8に示すように通信エラーが発生しても、この時はMUXヘッダにはエラーが発生していないので、PM(パケットマーカー)については有効である。しかし図9の例では、このAL3ペイロードA-②を格納したMUX-SDUにおいて通信エラーが発生しており、このためCRC演算結果はエラーとなる。しかも図9では運悪くMUXヘッダにエラーが発生し、本来PM="0"であるべきところがPM="1"に反転している。この時、MUXヘッダの内容のうちMCとHECについては廃棄されるが、PM(パケットマーカー)については有効である。

【0034】送信側は、次にAL3ペイロードA-③を格納したMUX-PDUを送り、このMUX-PDUのMUXヘッダのPMにはフレームAの途中からのデータを格納していることを示す"0"が格納される。AL3ペイロードA-③を格納したMUX-PDUを受信した受信側は、エラーがないことを確認するとMUXヘッダのPMが"0"であることから、前のパケットのAL3ペイロードに連結しようとする。

【0035】しかし、直前のAL3ペイロードがCRCエラーによって廃棄されているため、図3に示すAL3ヘッダ・フォーマットのSNの非連続が検出される。このためAL3ペイロードが送信されるように再送要求を送信する。再送要求メッセージにはこのSNが含まれる。このときAL3ペイロードA-③を格納するMUX-PDUのPMの情報は、その直前の正しく受信することができなかったMUX-SDUについての情報であるため、無意味であり廃棄される。

【0036】再送要求メッセージを受信した送信側は、このメッセージ内に含まれるSNのパケット、AL3ペイロードA-②の再送をおこなう。前のMUX-PDUがすでにAL3ペイロードA-③を格納しており、これがフレームAの終端であったために、このAL3ペイロードA-②を格納した再送MUX-PDUのMUXヘッダのPMには"1"が格納される。

【0037】この再送パケットを受信した受信側は、エラーがないことを確認すると、次にSNを調べる。SNが再送要求をおこなったSNと一致すると、このパケットが再送応答パケットであると認識する。しかし、以前AL3CRCエラーが発生した時、そのMUX-PDUのPMが"1"になってしまったために、新たなフレームの始まりであると判断して、新たなAL3-SDUの再構成を始める。このようにエラーによってPMが"1"として受信された場合は、その後、再送応答パケットを受信した際、連結処理は行なわれない。

【0038】送信側は、AL3ペイロードA-②の再送が終了すると次のパケットAL3ペイロードA-③の再送をおこ

なう。このAL3ペイロードA-③を格納したMUX-PDUのMUXヘッダのPM(パケット・マーカー)には"0"が格納される。この再送パケットを受信した受信側は、エラーがなければ次にSNを調べる。順序番号の連続性が確認されれば、この時受信されたPMが"0"であるために前に受信していたAL3ペイロードA-③と連結処理をおこなう。

【0039】以上のようにエラー発生によってPMが反転してしまったため、1つのフレームAは、AL3ペイロードA-①から構成されるフレームAと、AL3ペイロードA-②及びAL3ペイロードA-③から構成されるフレームAの2つのフレームに分割されてしまい、受信側で処理されてしまう。このため、ビデオ符号器23で正しくビデオを復号することができなくなるという問題が発生していた。

【0040】本発明は上記課題を解決するもので、分割されて送信される各AL-PDUを、受信側で確実にAL-SDUに再現できるようにすることを目的としている。

【0041】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、AL-SDUが分割されて送信される場合には、分割された各AL-SDU(=ALペイロード・フィールド)の結合情報であるPM(パケットマーカー)をAL-PDU内に拡張フィールドを設けてそこに格納するようにする構成である。

【0042】この本発明によれば、分割されて送信される各AL-PDUを、受信側で確実にAL-SDUに再現することができる。

【0043】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、送出すべきデータから成るデータ・ユニットを分割して送信する場合に、複数に分割された各々のデータ・ユニットをペイロード・フィールドに格納し、分割されたデータ・ユニットの結合情報を示すパケット・マーカーを前記ペイロード・フィールドの中の拡張フィールドに格納し、誤り検出情報を前記ペイロード・フィールドに格納し、受信側では前記ペイロード・フィールドの中の拡張フィールドに格納されたパケット・マーカーに基づいてデータ・ユニットの再構成をおこなう低ビットレートマルチメディア通信方法であり、分割されて送信される各AL-PDUを、受信側で確実にAL-SDUに再現することができるという作用を有する。

【0044】以下、本発明の実施の形態について図を参照しながら説明する。

(実施の形態1)図1は本発明の実施の形態におけるAL3-SDUを分割してAL3-PDUに格納した時のMUX-PDUの構成図である。図2は低ビットレートマルチメディア通信用多重化プロトコルの多重化ブロック図、図3はAL3ヘッダ・フォーマットである。図4はAL3-PDUの拡張フォーマットである。図7は本発明の実施の形態におけるMUX-PDUでエラーが発生した場合の再送及びAL3-SDUの再構成

の手順のシーケンス図である。

【0045】図1はAL3-SDU(アダプテーション・レイヤ3-サービス・データ・ユニット)を分割してAL3-PDU(アダプテーション・レイヤ3-プロトコル・データ・ユニット)に格納した時のMUX-PDU(マルチプレクス-プロトコル・データ・ユニット)の構成を示し、図1において、1はMUXヘッダ、2はAL2ヘッダ、3はAL2ペイロードフィールド、4はAL2CRCフィールド、5はAL3ヘッダ、6はAL3ペイロードフィールド、7はAL3拡張フィールド、8はAL3CRCフィールドである。また送信データフレームAL3-SDUは送信のために複数に分割される。9はAL3ペイロードフィールド①、10はAL3ペイロードフィールド②、11はAL3ペイロードフィールド③であり、このように送信データフレームAL3-SDUは3つに分割され、分割して得られたサブユニットが前述のAL3-PDUに格納される。

【0046】図2は低ビットレートマルチメディア通信用多重化プロトコルの多重化ブロック図を示し、図2に示すように、22はビデオ入出力、23はビデオ符号器、24はアダプテーション・レイヤ3(AL3)、25はオーディオ入出力、26はオーディオ符号器、27はアダプテーション・レイヤ2(AL2)、28はアプリケーション、29はデータ・プロトコル、30はH.245制御、31はLAPM、32はアダプテーション・レイヤ1(AL1)、33は多重化レイヤ、34は物理レイヤである。

【0047】図2のようにビデオ入出力22から出力されるビデオデータはビデオ符号器23で符号化され、AL3-SDUとして出力される。AL3-SDUはアダプテーション・レイヤ3(AL3)24でAL3-PDUに変換される。

【0048】オーディオ入出力25から出力されるオーディオデータはオーディオ符号器26で符号化され、AL2-SDU(アダプテーション・レイヤ2-サービス・データ・ユニット)として出力される。AL2-SDUはアダプテーション・レイヤ2(AL2)27でAL2-PDU(アダプテーション・レイヤ2-プロトコル・データ・ユニット)に変換される。

【0049】アプリケーション28から出力されるユーザーデータはデータ・プロトコル29で変換され、AL1-SDU(アダプテーション・レイヤ1-サービス・データ・ユニット)として出力される。AL1-SDUはアダプテーション・レイヤ1(AL1)32でAL1-PDU(アダプテーション・レイヤ1-プロトコル・データ・ユニット)に変換される。

【0050】アプリケーション28から出力される制御命令はH.245制御30で制御データに変換され出力される。H.245制御30から出力される制御データはLAPM(Link Access Procedure on the Modems)31で変換され、これもAL1-SDU(アダプテーション・レイヤ1-サービス・データ・ユニット)として出力され、これもアダプテーション・レイヤ1(AL1)32にてAL1-PDUに変換

される。

【0051】多重化レイヤ33は、アダプテーション・レイヤ3 (AL3) 24からのAL3-PDU、アダプテーション・レイヤ2 (AL2) 27からのAL2-PDU、アダプテーション・レイヤ1 (AL1) 32からのAL1-PDU、を多重化し、MUX-PDUを出力する。多重化レイヤ33から出力されたMUX-PDUは物理レイヤ34で物理的な信号に変換される。

【0052】以上のようなプロセスを経てマルチメディアデータは多重化され、そのデータフォーマットを示したのが図1である。図1では、AL3-SDUが分割され、AL3-PDUに変換され、MUX-PDUに組み込まれる様子を示している。ここでは、AL3-SDUは3つのAL3ペイロードフィールド①②③に分割され、それぞれAL3ヘッダ、AL3拡張フィールドとAL3CRCフィールドを付加されてAL3-PDUに変換される。

【0053】AL3ヘッダは、図3に示すようにSN (シーケンス番号フィールド) とPT (AL-PDUペイロードタイプ) から構成されている。SN (シーケンス番号フィールド) は、受信側でAL-PDUが欠落しているか、もしくはMUX-PDUレイヤで誤配送されたことを検出するために用いられる順序番号である。

【0054】PT (AL-PDUペイロードタイプ) はAL-PDUのペイロードタイプを示し、PTが"1"の時、AL-PDUペイロードフィールドはAL-SDUを含んでいることを示し、PTが"0"の時、AL-PDUペイロードフィールドは再送手順の中で使用される監視メッセージを含んでいることを示す。

【0055】本実施の形態では、図4に示すようにAL3拡張フィールドの中にもPM (パケットマーカー) を設ける。このPMは、分割可能論理チャネルのMUX-SDUの終わりをマークするために使用される。図1に示すように、AL3ペイロードフィールドを含むAL3-PDUのAL3拡張フィールドには、AL3ペイロードフィールド①と②についての結合情報を格納している。

【0056】すなわち、AL3ペイロードフィールド①を含むAL3-PDUと、AL3ペイロードフィールド②を含むAL3-PDUのAL3拡張フィールドのPM (パケット・マーカー) には、そのAL3-PDUのデータが最終オクテットのデータではないことを示すために"0"にセットされる。反対に、AL3ペイロードフィールド③を含むAL3-PDUのAL3拡張フィールドのPMには、そのAL3-PDUのデータが最終オクテットのデータであることを示すために"1"にセットされる。ここで注意することは、AL3拡張フィールドのPMには、直前のAL3-PDUに含まれるAL3ペイロードフィールドとの結合情報を必ずしも示しているわけではなく、AL-SDUを含んでいる最直前のAL3-PDUのAL3ペイロードフィールドとの結合情報を示していることである。

【0057】AL3CRCフィールドは、AL3ヘッダを含むAL-PDU全体にわたって誤り検出をおこなうために使用される。CRCフィールドの値は、CRCフィールドのビットを除

外したAL-PDUの内容を生成多項式で除算 (モジュロ2) した剰余である。

【0058】H.223では、AL3-SDUがAL3ペイロードフィールドに分割されてAL3-PDUに変換される場合に、1つのAL3ペイロードフィールドに異なるAL3-SDUのデータが組み込まれることはなく、受信側においてAL3-SDUの分離する手間を不要にしている。逆にいえばAL3-SDUのビデオフレームの区切りがAL3-PDUの区切りとなる。

【0059】AL2-SDUについてもAL3-SDUと同様であるが、AL2-SDUは音声データの区切りが30[ms]のデータであるため、22ビットもしくは26ビットで区切られる。このデータ量は通信パケットに対して十分小さいため、通常AL2-SDUが分割されることはない。

【0060】図5に示すようにAL2-PDUとAL3-PDUでMUX-SDUが構成されており、このMUX-SDUに対してMUXヘッダが付加されて、MUX-PDUとなる。MUXヘッダは図6のように、MC (多重化コードフィールド)、HEC (ヘッダ誤り制御フィールド)、PM (パケットマーカーフィールド) から構成されている。従来と同様、多重化コードフィールドは多重化テーブルのエントリを参照することにより、MUX-PDU情報フィールド (MUX-SDU) の各オクテットがどの論理チャネルに属しているかを示している。受信側はこの多重化コードによって、MUX-SDUにどのALのPDUが組み込まれているか知ることができる。ヘッダ誤り制御フィールドは3ビットCRCであり多重化コードフィールドの誤り訂正機能を提供している。

【0061】MUXヘッダに設けられたPMは従来と同様に、分割可能論理チャネルのMUX-SDUの終わりをマークするために使用される。すなわち図1のAL3ペイロードフィールド②を含むMUX-PDUとAL3ペイロードフィールド③を含むMUX-PDUのMUXヘッダのPMには、前のMUX-PDUのデータ (AL3ペイロードフィールド①) が最終オクテットのデータではないことを示すために"0"にセットされる。反対に、AL3ペイロードフィールド①を含むMUX-PDUのMUXヘッダのPMには、前のMUX-PDUのデータが最終オクテットのデータであることを示すために"1"にセットされる。このようにMUXヘッダのPMには、直前のAL3-PDUに含まれるAL3ペイロードフィールドとの結合情報を格納する。これは既存のシステムとも整合性をとるために設けられ、本発明の受信側では、MUXヘッダのPMの情報を利用することはない。

【0062】以上のようなデータフォーマットでマルチメディアデータは多重化される。次にAL3-PDUでエラーが発生した場合の再送及びAL3-SDUの再構成のシーケンスを図7を参照しながら説明する。図7において左半分が送信側、右半分が受信側であり、時間は上から下へ流れている。

【0063】まず、フレームAの通信処理をおこなう。送信側では、フレームAのAL3-SDUを3つのAL3ペイロード (A-①、A-②、A-③) に分割し、MUX-PDUに格納して

11

送信する。AL3ペイロードA-①を格納したAL3-PDUのAL3拡張フィールドのPM(パケット・マーカ)には、次のAL3-PDUがフレームAのデータを格納することを示す"0"が格納される。つまりAL3ペイロードA-②を格納したMUX-PDUはフレームAの最終オクテットを含んでいないことを示している。このAL3ペイロードA-①を格納したMUX-PDUは通常パケットであり、再送パケットではない。AL3ペイロードA-①を格納したMUX-PDUを受信した受信側はAL3CRCを調べ、エラーがないことを確認するとAL3拡張フィールドのPMが"0"であることから、次に受信するAL3ペイロードに含まれるAL3-SDUは現在のAL3-SDUに結合されるものであると判断して待機する。

【0064】AL3ペイロードA-②を格納したAL3-PDUの拡張フィールドのPMには、次のAL3-PDUがフレームAのデータを格納することを示す"0"が格納される。つまりAL3ペイロードA-②を格納したMUX-PDUはフレームAの最終オクテットを含んでいないことを示している。このAL3ペイロードA-②を格納したMUX-PDUは通常パケットであり、再送パケットではない。AL3ペイロードA-②を格納したMUX-PDUを受信した受信側はAL3CRCを調べる。

【0065】図7ではこのAL3ペイロードA-②を格納したMUX-SDUにおいて通信エラーが発生しており、このためCRC演算結果はエラーとなる。このため受信されたMUX-SDUは廃棄される。この時、MUXヘッダ、AL3ヘッダ、AL3ペイロード、AL3拡張フィールド、すべて廃棄され、この時のPMも利用されることはない。

【0066】AL3ペイロードA-③を格納したMUX-PDUのMUXヘッダのPMには、次のAL3-PDUがフレームAの次のフレームのデータを格納することを示す"1"が格納される。つまりAL3ペイロードA-③を格納したMUX-PDUはフレームAの最終オクテットを含んでいることを示している。このAL3ペイロードA-③を格納したMUX-PDUは通常パケットであり、再送パケットではない。AL3ペイロードA-③を格納したMUX-PDUを受信した受信側は、エラーがないことを確認するとAL3拡張フィールドのPMが"1"であることから、現在のMUX-PDUがフレームAの最後のオクテットを格納していることを認識する。

【0067】しかし、直前のAL3ペイロードがCRCエラーによって廃棄されているため、図3に示すAL3ヘッダ・フォーマットのSN(シーケンス番号)の非連続が検出される。このため、受信を想定しているSNのAL3ペイロードが送信されるように再送要求を送信する。

【0068】再送要求メッセージにはこのSNが含まれる。このときAL3ペイロードA-③を格納するAL3-PDUの拡張フィールドのPMの情報は、その直前の正しく受信することができなかったAL3-SDUについての情報であるため、無意味であり廃棄される。

【0069】再送要求メッセージを受信した送信側は、このメッセージ内に含まれるSNのパケット、AL3ペイロードA-②の再送をおこなう。現在のAL3-PDUがAL3ペイ

12

ロードA-②を格納しておりこれがフレームAの終端ではないために、このAL3ペイロードA-②を格納したAL3-PDUの拡張フィールドのPMには"0"が格納される。このAL3ペイロードA-②を格納したMUX-PDUは再送パケットであり、通常パケットではない。

【0070】この再送パケットを受信した受信側は、エラーがないことを確認すると、次にSNを調べる。SNが再送要求をおこなったSNと一致すると、このパケットが再送応答パケットであると認識し、さらに以前までに受信していたAL3ペイロードA-①のAL3拡張フィールドのPMが"0"であることから、AL3ペイロードA-①と連結処理をおこなう。なお、この時の再送パケットにおけるPM="0"は、次に受信するAL3-SDUがこの後に連結されることを示している。

【0071】送信側は、AL3ペイロードA-②の再送が終了すると次のパケットAL3ペイロードA-③の再送をおこなう。このAL3ペイロードA-③を格納したAL3-PDUのAL3拡張フィールドのPMには、ここがフレームAの終端であることを示す"1"が格納される。

【0072】この再送パケットを受信した受信側は、エラーがなければ次にSNを調べる。順序番号の連続性が確認されれば、そのままAL3ペイロードA-②との連結処理をおこなう。また、この時受信されたパケットの拡張フィールドのPMが"1"であるため、ここまでに受信したフレームAは終結したと判断し、完成したフレームAのAL3-SDUは、図2のビデオ符号器23(復号処理)に処理を移される。

【0073】次に、フレームBの通信処理をおこなう。送信側では、フレームBのAL3-SDUを2つのAL3ペイロード(B-①、B-②)に分割し、MUX-PDUに格納して送信する。AL3ペイロードB-①を格納したAL3-PDUのAL3拡張フィールドのPMには、次のAL3-PDUがフレームBのデータを格納することを示す"0"が格納される。つまりAL3ペイロードB-①を格納したMUX-PDUはフレームBの最終オクテットを含んでいないことを示している。このAL3ペイロードB-①を格納したMUX-PDUは通常パケットであり、再送パケットではない。

【0074】AL3ペイロードB-①を格納したMUX-PDUを受信した受信側はAL3CRCを調べ、エラーがないことを確認するとMUXヘッダのPMが"0"であることから、次に受信するAL3ペイロードに含まれるAL3-SDUは現在のAL3-SDUに結合されるものであると判断して待機する。

【0075】AL3ペイロードB-②を格納したMUX-PDUのMUXヘッダのPMには、次のAL3-PDUがフレームBの次のフレームのデータを格納することを示す"1"が格納される。つまりAL3ペイロードB-②を格納したMUX-PDUはフレームAの最終オクテットを含んでいることを示している。このAL3ペイロードB-②を格納したMUX-PDUは通常パケットであり、再送パケットではない。

【0076】AL3ペイロードB-②を格納したMUX-PDUを受

信した受信側はAL3CRCを調べエラーがなければ次にSNを調べる。順序番号の連続性が確認されれば、この時受信されたPMが"1"であるために、ここまで受信したフレームBは終結したと判断し、完成したフレームBのAL3-SDUは、図2のビデオ符号器23（復号処理）に処理を移される。

【0077】続いて、フレームCの通信処理をおこなう。送信側では、フレームCのAL3-SDUを2つのAL3ペイロード（C-①、C-②）に分割し、MUX-PDUに格納して送信する。AL3ペイロードC-①を格納したMUX-PDUのMUXヘッダのPMには、次のAL3-PDUがフレームCのデータを格納することを示す"0"が格納される。つまりAL3ペイロードC-①を格納したMUX-PDUはフレームCの最終オクテットを含んでいないことを示している。このAL3ペイロードC-①を格納したMUX-PDUは通常パケットである。AL3ペイロードC-②を格納したMUX-PDUを受信した受信側はAL3CRCを調べ、エラーがないことを確認するとMUXヘッダのPMが"0"であることから、次に受信するAL3ペイロードに含まれるAL3-SDUは現在のAL3-SDUに結合されるものであると判断して待機する。

【0078】上記のような方法で、AL3-PDUでエラーが発生した場合の再送及びAL3-SDUの再構成は実行される。

【0079】このように本発明の低ビットレートマルチメディア通信方法によれば、分割されて送信される各AL-PDUを、受信側で確実にAL-SDUに再現することができ

る。

【0080】
【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、分割された各AL-SDU（=ALペイロード・フィールド）の結合情報であるPMをAL-PDU内に拡張フィールドを設けてそこに格納するようにし、再送発生時にもALペイロード・フィールドとPM（パケット・マーカ）がセットで再送されるようにすることで、分割されて送信される各AL-PDUを、受信側で確実にAL-SDUに再現

することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるAL3-SDUを分割してAL3-PDUに格納した時のMUX-PDUの構成図

【図2】同実施の形態における低ビットレートマルチメディア通信多重化プロトコルの多重化ブロック図

【図3】同実施の形態におけるAL3ヘッダ・フォーマットを示す図

【図4】同実施の形態におけるAL3-PDUの拡張フォーマットを示す図

【図5】従来のAL3-SDUを分割してAL3-PDUに格納した時のMUX-PDUの構成図

【図6】MUX-PDUのヘッダ・フォーマットを示す図

【図7】本発明の実施の形態におけるMUX-PDUでエラーが発生した場合の再送及びAL3-SDUの再構成の手順のシーケンス図

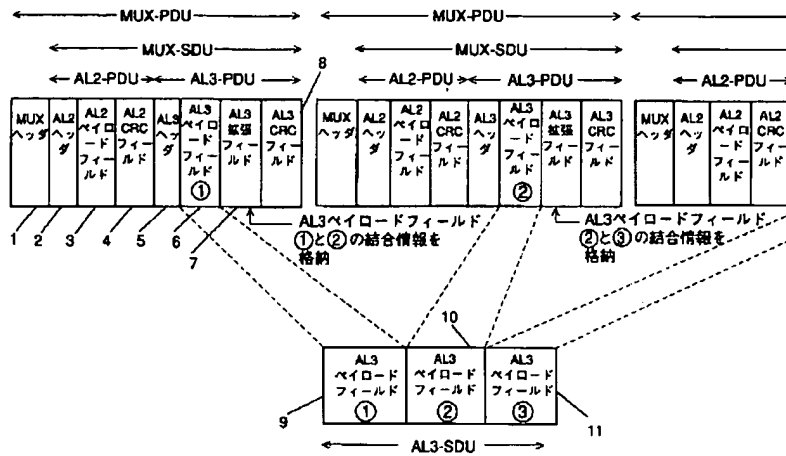
【図8】AL3-PDUでエラーが発生した場合の再送及びAL3-SDUの再構成の手順のシーケンス図

【図9】従来のMUX-PDUでエラーが発生した場合の再送及びAL3-SDUの再構成の手順のシーケンス図

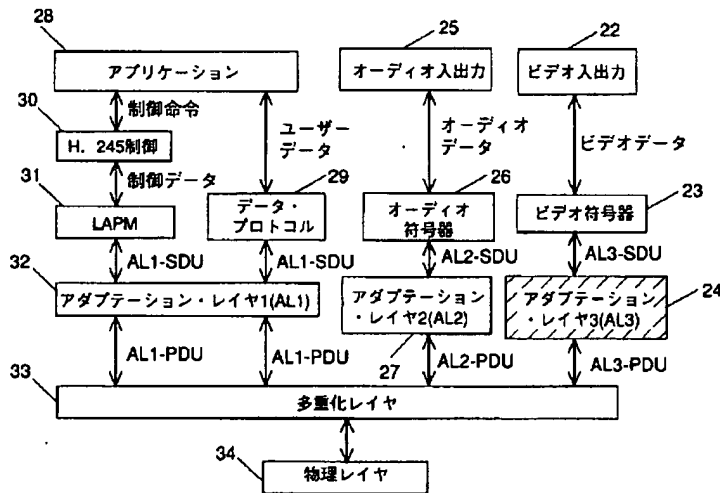
【符号の説明】

- 1 MUXヘッダ
- 3 AL2ペイロードフィールド
- 4 AL2CRCフィールド
- 6 AL3ペイロードフィールド
- 7 AL3拡張フィールド
- 8 AL3CRCフィールド
- 9 AL3ペイロードフィールド①
- 10 AL3ペイロードフィールド②
- 11 AL3ペイロードフィールド③
- 22 ビデオ入出力
- 23 ビデオ符号器
- 24 アダプテーション・レイヤ3 (AL3)
- 31 LAPM
- 33 多重化レイヤ

【図1】

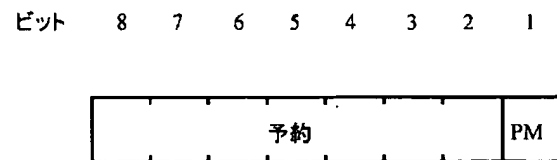
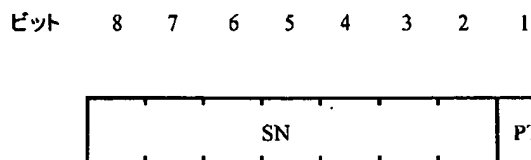


【図2】



【図3】

【図4】



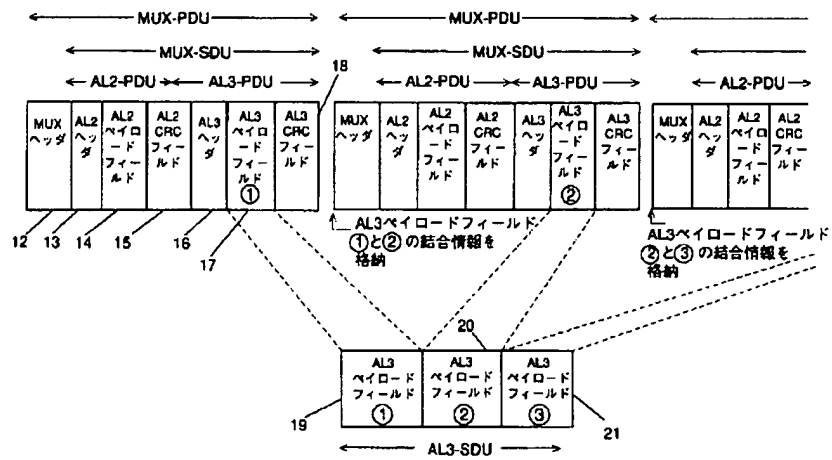
SN:シーケンス番号フィールド(Sequence Number)
PT:AL-PDUペイロードタイプ(Payload Type)

PM:パケットマーカ(Packet Marker)

AL3ヘッダ・フォーマット

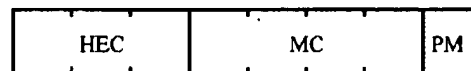
AL3-PDUの拡張フィールド・フォーマット

【図5】



【図6】

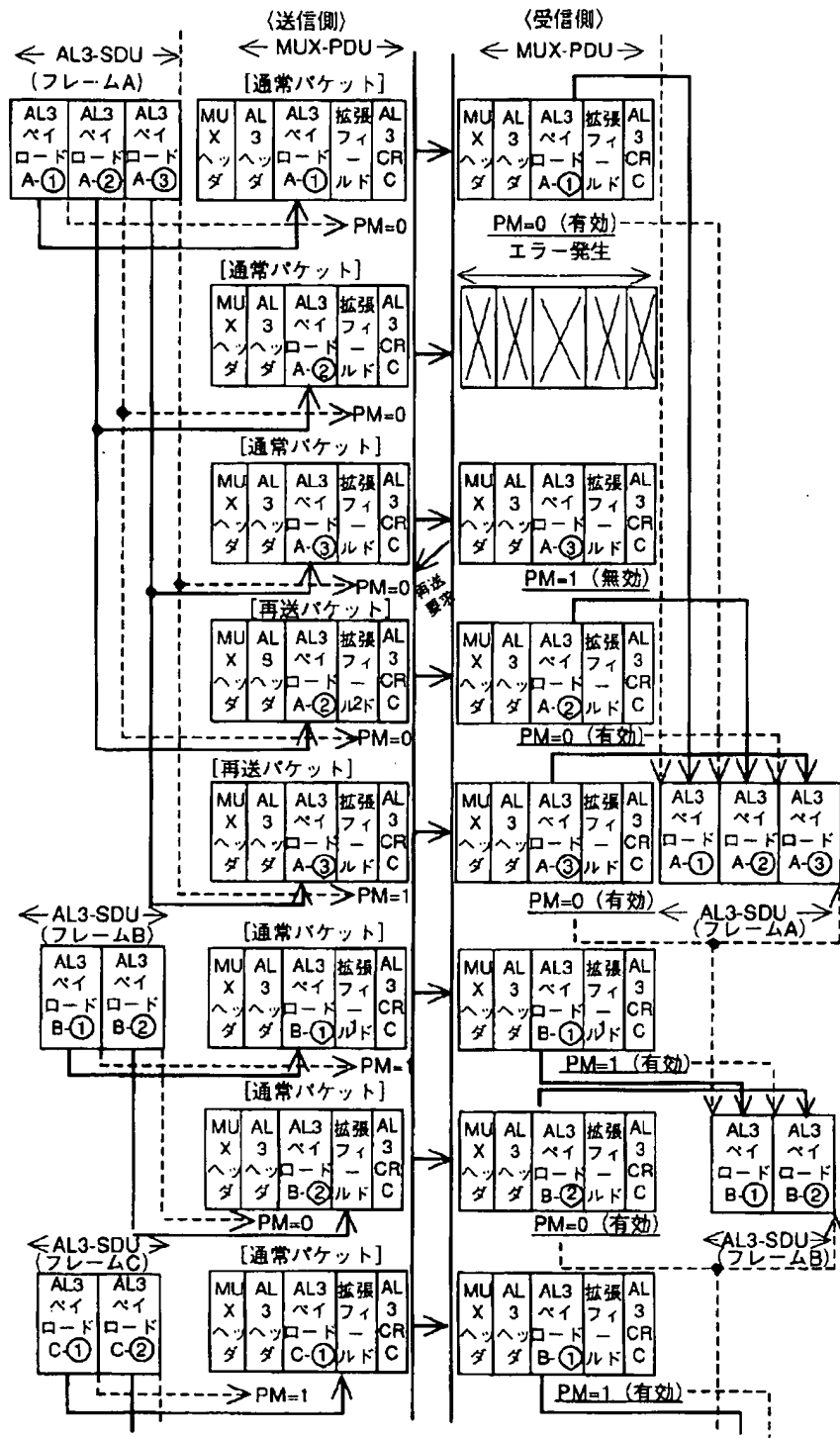
ビット 8 7 6 5 4 3 2 1



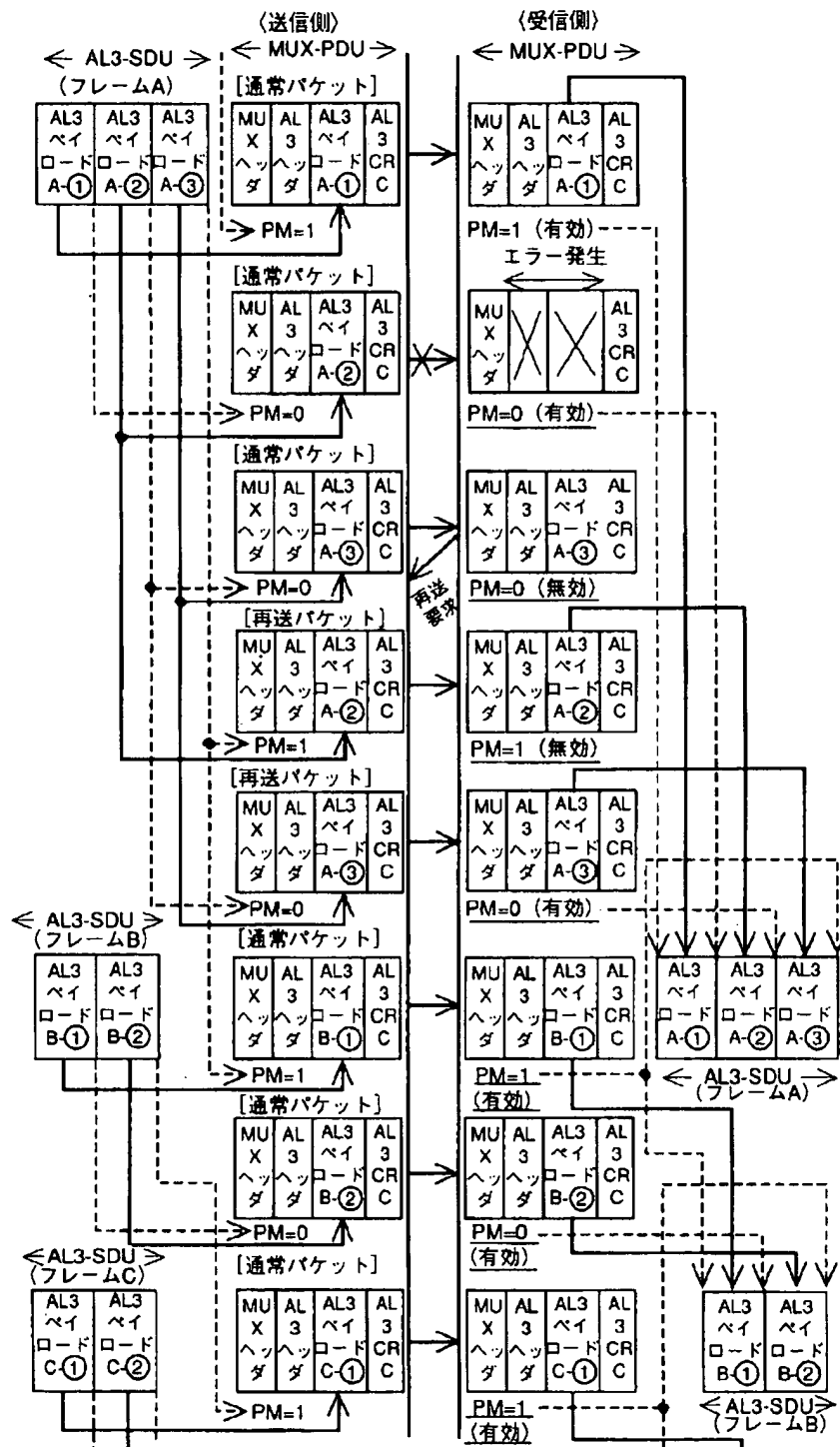
MC:多重化コード(Multiplex Code)
 HEC:ヘッダ誤り制御(Header Error Control)
 PM:パケットマーカ(Packet Marker)

MUXヘッダのフォーマット

【図7】



【図8】



【図9】

